Grado en Ingeniería de Tecnologías Industriales
30020 - Sistemas automáticos

Guía docente para el curso 2012 - 2013

Curso: 3, Semestre: 1, Créditos: 6.0

Información básica

Profesores

- **Ramón Piedrafita Moreno** piedrafi@unizar.es
- **José María Martínez Montiel** josemari@unizar.es
- **Antonio Romeo Tello** romeo@unizar.es
- **José Ángel Castellanos Gómez** jacaste@unizar.es
- **Lina María Paz Pérez** linapaz@unizar.es
- **Pedro Antonio Piniés Rodríguez** ppinies@unizar.es
- **Álvaro Marco Marco** amarco@unizar.es
- **Daniel Palacios Tomas** dpalacio@unizar.es

Recomendaciones para cursar esta asignatura

Es necesario que el alumno esté familiarizado con las herramientas matemáticas de modelado de sistemas físicos de diversa naturaleza (eléctricos, mecánicos, químicos,...), con las transformadas integrales, y con las herramientas informáticas básicas. Estos conocimientos se aplicarán para concebir sistemas de control que podrá analizar y simular y, en último término, implantar sobre el sistema real para conseguir un funcionamiento automático adecuado de éste.

Actividades y fechas clave de la asignatura

El calendario académico de las actividades a desarrollar en la asignatura se podrá consultar en la web del centro. El estudiante debe estar atento a las fechas detalladas de realización de prácticas y entrega de trabajos de las que será convenientemente informado tanto en clase como a través del Anillo Digital Docente.

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

1:
Identifica los subsistemas y sus interconexiones relevantes para automatizar el funcionamiento global de sistemas sencillos.

2:
Selecciona técnicas de modelado, análisis y diseño en función de los requisitos del control.

3:
Aplica técnicas y métodos para el diseño de sistemas de control elementales cumpliendo las especificaciones de funcionamiento.

Introducción

Breve presentación de la asignatura

En esta asignatura al estudiante de Ingeniería se le presentan conceptos básicos de automatización y regulación automática de sistemas y procesos, presentes en todos los ámbitos industriales, tanto en productos como en procesos de diversa naturaleza. Aprende a especificar automatismos lógicos secuenciales y concurrentes, base para la automatización de procesos de fabricación y secuencias de operación. Aprende a construir y manejar modelos de sistemas automáticos continuos, fundamentalmente realimentados, a analizar su comportamiento dinámico, y a diseñar y ajustar controladores PID para cumplir las especificaciones. Los controladores PID se ocupan de la regulación automática de más del 95% de los procesos industriales continuos (temperaturas, presiones, caudales, velocidades, etc.).

Contexto y competencias

Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

Los objetivos de la asignatura son de dos tipos:

1. Teóricos: Se persigue que el alumno conozca y maneje los contenidos teóricos básicos que sustentan el control automático de sistemas. Al finalizar la asignatura el alumno será capaz de:

• Comprender el comportamiento de los sistemas discretos.

• Comprender y modelar la dinámica de procesos.

• Identificar los subsistemas y sus interconexiones relevantes para automatizar el funcionamiento global del sistema.

• Razonar de forma teórica sobre los elementos de control más adecuados y los efectos que producen en el sistema.

• Seleccionar las técnicas más adecuadas de modelado, análisis y diseño en función de los requisitos del control.

2. Prácticos: Se persigue que el alumno sepa desenvolverse en un entorno real de control, aplicando y analizando el alcance práctico de los contenidos teóricos aprendidos. Al finalizar la asignatura el alumno será capaz de:

• Identificar físicamente los distintos elementos de un sistema de control.

• Programar controles sencillos de sistemas de eventos discretos mediante autómatas programables.

• Experimentar con los sistemas a controlar y sus modelos.

• Aplicar las técnicas y métodos para el diseño del sistema de control cumpliendo las especificaciones de funcionamiento.

Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Sistemas automáticos es una asignatura de la rama industrial del Grado en Ingeniería de Tecnologías Industriales. En este contexto se presentan los conceptos básicos del control de sistemas y procesos. Los alumnos han cursado en semestres anteriores asignaturas básicas, necesarias para comprender los modelos matemáticos de los sistemas. El alumno aprende en la asignatura a trabajar con sistemas de eventos discretos, a analizar el comportamiento transitorio y permanente de los sistemas y a poder adaptarlo, según los requisitos deseados, mediante las estructuras de control adecuadas. Al finalizar la asignatura el alumno es capaz de comprender la transcendencia del control de sistemas y su importancia en los procesos industriales.

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

1:
Resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.

2:
Usar las técnicas, habilidades y herramientas de la ingeniería necesarias para la práctica de la misma.

3:
Aplicar los conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control.

Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

Los resultados de aprendizaje de esta asignatura dotan al alumno de capacidad de análisis de situaciones reales de control de procesos industriales y le capacitan para proponer esquemas y calcular los parámetros de control adecuados que permitan cumplir con unos requisitos dados, así como para proponer soluciones de mejora y eficiencia en un control de procesos ya existente. Estos resultados, y las capacidades y habilidades de ellos derivadas, tienen una gran importancia en el entorno industrial, donde el control de procesos es una pieza clave y fundamental para el desarrollo del producto, permitiendo reducir costes, tanto económicos como ambientales, y aumentar la calidad final del producto.

Evaluación

Actividades de evaluación

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluacion

1:
De acuerdo con la normativa de la Universidad de Zaragoza la evaluación de esta asignatura es de tipo global.

Dada la relevancia que en la asignatura tiene la adquisición de competencias prácticas, mediante el uso de entornos informáticos y en el laboratorio, a lo largo del curso irá siendo evaluado gradualmente dicho trabajo práctico:

• En cada sesión de laboratorio, en base al estudio previo, desarrollo del trabajo, elaboración de memorias, resolución de cuestiones, etc.

• Mediante el desarrollo de un caso práctico

En cada convocatoria, la evaluación comprenderá dos partes:

1. Prueba escrita individual (80%). Calificada entre 0 y 10 puntos (CT). Los estudiantes deberán demostrar sus conocimientos y aptitudes respondiendo a cuestiones teórico-prácticas y resolviendo problemas similares a

los abordados en las clases de problemas y en el caso práctico.

2. Evaluación del trabajo práctico (20%). Calificada entre 0 y 10 puntos (CP), podrá superarse a lo largo del curso. En cualquier caso se realizará una prueba individual específica durante cada periodo de evaluación para los alumnos que no la hayan superado durante el curso, o que deseen subir nota.

Para la superación de la asignatura es condición imprescindible obtener unas calificaciones CT y CP ambas mayores o iguales que 3.5 puntos. Sólo en ese caso, la calificación global de la asignatura será (0.20*CP+ 0.80*CT). En otro caso, la calificación global será la mínima entre 4 y el resultado de aplicar la fórmula anterior. La asignatura se supera con una calificación global de 5 puntos sobre 10.

Actividades y recursos

Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

1. Clases magistrales por parte de los profesores.

2. Resolución de problemas planteados en clase.

3. El desarrollo de prácticas por parte de los alumnos, supervisadas por los profesores. En ellas aplicarán gradualmente, en un entorno simulado o real, sus conocimientos teóricos, enfrentándose a las limitaciones y condicionantes que son inherentes a los sistemas reales.

4. El desarrollo de un caso práctico por parte de los alumnos, similar a los ejercicios de examen, tutelado por los profesores. En él aplicarán sus conocimientos y aptitudes de forma gradual, sirviendo como entrenamiento, profundización y autoevaluación.

5. Estudio personal por parte de los alumnos.

Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

1:
Clases magistrales con exposición de contenidos teóricos y ejemplos de aplicación. Los contenidos que se desarrollan son los siguientes:

• Conceptos básicos de automática

• Automatismos lógicos secuenciales y concurrentes

• Comportamiento dinámico de sistemas continuos lineales e invariantes: régimen permanente, estacionario senoidal, estabilidad y respuesta transitoria

• Análisis de sistemas de control realimentados: técnicas del lugar de las raíces y métodos frecuenciales

• Control PID: acciones básicas, ajuste, variantes prácticas, control en cascada y prealimentación

2:
Realización de ejercicios seleccionados entre una colección suministrada para el trabajo del alumno.

3:
Realización de prácticas de laboratorio. Para la realización de las prácticas se dispone de los siguientes laboratorios:

- Laboratorio de automatización provisto de autómatas programables y sistemas a automatizar.
- Laboratorio de regulación automática provisto de maquetas de sistemas y procesos continuos.
- Laboratorio con computadores para la realización de cálculos y simulaciones.

3:
Desarrollo de un caso práctico. Para su realización se utilizarán como soporte las herramientas informáticas de análisis y simulación aprendidas en las prácticas de laboratorio.

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

El calendario de la asignatura para sesiones presenciales de clases y prácticas está fijado por el Centro.

Las demás actividades relacionadas con el aprendizaje que se pueden realizar durante el curso se anunciarán con la adecuada antelación.

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- 1. Ogata, Katsuhiko. Ingeniería de control moderna / Katsuhiko Ogata ; traducción Sebastián Dormido Canto, Raquel Dormido Canto ; revisión técnica Sebastián Dormido Bencomo ; revisión técnica para Latinoamérica Amadeo Mariani ... [et al.] . - 5ª ed. Madrid : Pearson Educación, D.L. 2010
- 2. Silva Suárez, Manuel. Las redes de Petri : en la automática y la informática / Manuel Silva . - 1a ed. 1985, 1a reimp. 2002 Madrid : Editorial AC, 2002
- 3. Piedrafita Moreno, Ramón. Ingeniería de la automatización industrial / Ramón Piedrafita Moreno . - 2a ed. amp. y act. Madrid : Ra-Ma, D.L. 2003 [cop. 2004]
- 4. Lewis, Paul H.. Sistemas de control en ingeniería / Paul H. Lewis, Chang Yang . - 1a ed. en español Madrid : Prentice Hall, cop. 1999
- 5. Franklin, Gene F.. Feedback control of dynamic systems / Gene F. Franklin, J. David Powell, Abbas Emami-Naeini . - 5th ed. Upper Saddle River (New Jersey) : Pearson Prentice Hall, cop. 2006
- 6. Kuo, Benjamin C.. Sistemas de control automático / Benjamin C. Kuo ; traducción, Guillermo Aranda Pérez ; revisor técnico, Francisco Rodríguez Ramírez . - 1ª ed. en español México [etc.] : Prentice Hall Hispanoamericana, cop. 1996
- 7. Balcells Sendra, Josep. Autómatas programables / Josep Balcells, José Luis Romeral Barcelona : Marcombo Boixareu, D.L. 1997